

# RS  
2

2-15-02

PATENT

U.S. PRO  
10/024309  
12/21/01

Docket No.: P-0322

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Application of

Ju-Sup LEE and Jeong Hyun CHOI

Filed: December 21, 2001

For: VLAN DATA SWITCHING METHOD USING ARP PACKET

**TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT**

Assistant Commissioner of Patents  
Washington, D. C. 20231

Sir:

At the time the above application was filed, priority was claimed based on the following application:

Korean Patent Application No. 81159/2000 filed December 23, 2000

A copy of each priority application listed above is enclosed.

Respectfully submitted,  
FLESHNER & KIM, LLP

Daniel Y.J. Kim  
Registration No. 36,186

P. O. Box 221200  
Chantilly, Virginia 20153-1200  
703 502-9440

**Date: December 21, 2001**  
DYK/cah



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출 원 번 호 : 특허출원 2000년 제 81159 호  
Application Number PATENT-2000-0081159

출 원 년 월 일 : 2000년 12월 23일  
Date of Application DEC 23, 2000

출 원 인 : 엘지전자주식회사  
Applicant(s) LG ELECTRONICS INC.

2001 년 12 월 13 일



특 허 청  
COMMISSIONER



CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

【서지사항】	
【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0009
【제출일자】	2000. 12. 23
【국제특허분류】	G06F 9/00
【발명의 명칭】	가상 에이알피 패킷을 이용한 프록시 에이알피 동작 방법
【발명의 영문명칭】	PROXY ARP OPERATION METHOD USING VIRTUAL ARP PACKET
【출원인】	
【명칭】	엘지전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-000275-8
【대리인】	
【성명】	박장원
【대리인코드】	9-1998-000202-3
【포괄위임등록번호】	2000-027763-7
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이주섭
【성명의 영문표기】	LEE, Ju Sup
【주민등록번호】	721021-1690911
【우편번호】	435-047
【주소】	경기도 군포시 궁내동 대림 솔거아파트 733동 504호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최정현
【성명의 영문표기】	CHOI, Jeong Hyun
【주민등록번호】	750514-2559519
【우편번호】	423-060
【주소】	경기도 광명시 하안동 주공아파트 407동 403호
【국적】	KR

## 【취지】

특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다.  
대리인  
박장원 (인)

## 【수수료】

【기본출원료】	11	면	29,000	원
【가산출원료】	0	면	0	원
【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	0	항	0	원
【합계】			29,000	원
【첨부서류】			1. 요약서·명세서(도면)_1통	

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 가상 에이알피 패킷을 이용한 프록시 에이알피 동작 방법에 관한 것으로, 종래의 Proxy ARP를 이용한 하나의 IP 서브넷으로 구성된 VLAN환경에서는, 상호 VLAN 트래픽을 라우팅으로 처리하게 되고, 이로 인해 트래픽의 전달 시간이 지연되어 상호 VLAN을 처리하기 위한 라우터 부하가 증가하게 되는 문제점이 있었다. 또한, 이를 해결하기 위해 고속의 라우터가 가지고 있는 포워딩 엔진 등의 하드웨어를 사용할 경우에는 트래픽의 처리 비용이 상승하게 되는 문제점이 있었다. 따라서, 본 발명은 임의의 포트를 MAC 어드레스로 하는 발신지 호스트가 ARP 요청 패킷을 브로드캐스팅하는 제1단계와; 상기 발신지 호스트로부터 ARP 요청 패킷을 수신한 프록시 에이알피(Proxy ARP) 서버는, 자신의 MAC 어드레스가 아닌 발신지 호스트의 MAC 어드레스와 IP 어드레스를 소오스로 하는 가상 ARP 요청 패킷을 만들어 목적지 호스트로 전송하는 제2단계와; 상기 가상 ARP 요청 패킷을 수신한 목적지 호스트는 ARP 응답 패킷에 자신의 MAC 어드레스와 IP 어드레스를 담아 스위칭부를 통해 발신지 호스트로 직접 응답하는 제3단계로 이루어져 상기 단계 이후의 상호 VLAN 트래픽에 대하여 전달 지연 시간을 줄이고, 상호 VLAN 트래픽을 처리하기 위해 CPU를 사용하지 않도록 함으로써, 상호 VLAN상에서 전달되는 다양한 멀티미디어 트래픽에 대한 처리 성능을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

**【대표도】**

도 3

**【명세서】****【발명의 명칭】**

가상 에이알피 패킷을 이용한 프록시 에이알피 동작 방법{PROXY ARP}

OPERATION METHOD USING VIRTUAL ARP PACKET}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 하나의 스위치를 이용한 VLAN의 구성을 설명하기 위해 보인 예시도.

도 2는 일반적인 랜 스위치의 내부 구성을 설명하기 위한 블록도.

도 3은 본 발명에 의한 프록시 에이알피의 동작을 설명하기 위한 상태 예시도.

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<4> 본 발명은 프록시 에이알피(Proxy ARP) 동작 방법에 관한 것으로, 특히 하나의 IP 서브넷(subnet)으로 구성된 VLAN 환경에서, 상호 VLAN 사이의 트래픽을 전달 할 때 발생하는 라우팅을 가상 ARP 요청을 통하여 최소화하고, 스위치를 통해 직접 스위칭 되도록 하는 가상 에이알피 패킷을 이용한 프록시 에이알피 동작 방법에 관한 것이다.

<5> ARP(Address Resolution Protocol)란, IP 어드레스는 알고 있지만 실제 통신을 위한 MAC(Media Access Control) 어드레스(하드웨어 주소)를 모를 경우, 이를 알아내기 위한 프로토콜이다.

<6> 일반적으로, ARP에는 하드웨어 주소를 요청(Request)하는 메시지와 그 요청 프로토콜에 대해 목적지가 자신의 하드웨어 주소를 응답(Response)하는 메시지가 존재한다.

<7> 또한, ARP는 목적지 IP 어드레스에 대해 브로드캐스팅을 사용하여 목적지 호스트나 게이트웨이의 MAC 어드레스를 알 수 있고, MAC 어드레스를 알아낸 후에는 IP 어드레스와 MAC 어드레스 모두 ARP 캐쉬에 저장된다.

<8> 따라서, ARP는 MAC 어드레스의 요청 브로드캐스트를 하기 전에 IP 어드레스와 MAC 어드레스에 대해 항상 ARP캐쉬를 먼저 확인하게 된다.

<9> 다음, Proxy ARP란, 라우터가 한쪽편에 있는 호스트 요청에 대해 다른 편의 호스트를 대신하여 응답하는 것을 말한다.

<10> 다음, VLAN이란, 가상의 랜(LAN)으로 도1에 도시된 바와 같이, 하나의 스위치 내에서 여러 개의 가상의 랜(VLAN)을 분리하여 하나의 VLAN에서 발생한 브로드캐스트(broadcast) 트래픽이 다른 VLAN의 트래픽에 영향을 미치지 않도록 브로드캐스팅 도메인을 분리한 것이다.

<11> 따라서, 다른 VLAN간의 통신에서는 일반적으로 하나의 VLAN에 하나의 IP 서브넷을 할당하여 서로 다른 VLAN 사이의 통신을 다른 IP 서브넷간의 통신이 되도록 하여 라우팅을 하는 방법과 하나의 IP 서브넷 상에 여러 개의 VLAN을 할당하여 Proxy ARP를 통하여 라우팅 되도록 하는 방법이 있다.

<12> 하나의 IP 서브넷에 여러개의 VLAN이 설정된 환경에서, 스위치에 연결된 호스트 간의 패킷 통신은 내부 VLAN 트래픽과 상호 VLAN 트래픽으로 나누어진다.

<13> 여기서, 내부(intra) VLAN 트래픽이란, 한 호스트에서 같은 VLAN에 속한 다른 호스트로 패킷을 전송할 때 발생하는 트래픽을 의미하며 상호(inter) VLAN 트래픽이란, 다른 VLAN에 속한 다른 호스트로 패킷을 전송할 때 발생하는 트래픽을 의미한다.

<14> 하나의 IP 서브넷에 속하는 호스트간의 통신은 통신하고자 하는 호스트로 직접 ARP 요청 메시지를 발생하여 해당 호스트의 MAC 어드레스를 알게 된다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<15> 그러나, 상기 종래의 기술에 있어서, Proxy ARP를 이용한 하나의 IP 서브넷으로 구성된 VLAN환경에서는 상호 VLAN 트래픽을 라우팅으로 처리하게 되고, 이로 인해 트래픽의 전달 시간이 지연되어 상호 VLAN을 처리하기 위한 CPU부하가 증가하게 되는 문제점이 있었다.

<16> 또한, 이를 해결하기 위해 고속의 라우터가 가지고 있는 포워딩 엔진 등의 하드웨어를 사용할 경우에는 트래픽의 처리 비용이 상승하게 되는 문제점이 있었다.

<17> 따라서, 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위하여 창출한 것으로, 프록시 에이알피(Proxy ARP)를 이용한 하나의 IP 서브넷(subnet)으로 구성된 VLAN 환경에서 서로 다른 VLAN 사이의 트래픽을 전달할 때 발생하는 라우팅을 가상 ARP 요청을 통하여 최소화하고, 스위치를 통해 직접 스위칭 되도록 함으로써, 상호 VLAN 트래픽에 대한 지연을 감소시키고, CPU 부하를 줄이기 위한 가상 에이알피 패킷을 이용한 프록시 에이알피 동작 방법을 제공함에 그 목적이 있다.

### 【발명의 구성 및 작용】

<18> 이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 임의의 포트를 MAC 어드레스로 하는 발신지 호스트가 ARP 요청 패킷을 브로드캐스팅하는 제1단계와; 상기 발신지 호스트로부터 ARP 요청 패킷을 수신한 프록시 에이알피(Proxy ARP) 서버는, 자신의 MAC 어드레스가 아닌 발신지 호스트의 MAC 어드레스와 IP 어드레스를 소오스로 하는 가상 ARP 요청 패킷을 만들어 전송하는 제2단계와; 상기 가상 ARP 요청 패킷을 수신한 목적지 호스트는 ARP 요청 패킷에 자신의 MAC 어드레스와 IP 어드레스를 담아 스위칭부를 통해 발신지 호스트로 직접 응답하는 제3단계로 이루어진 것을 특징으로 한다.

<19> 이하, 본 발명에 따른 일실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

<20> 본 발명은 하나의 서브넷에 여러 개의 VLAN이 설정된 환경에서 프록시 에이알피(Proxy ARP)를 사용하여 상호 VLAN 트래픽의 라우팅을 스위칭으로 대체함으로써 해당 트래픽의 지연 시간을 최소화하는 방법이다.

<21> 본 발명이 기반하는 LAN 스위치는 도2에 도시한 바와 같이, 실제 스위칭 기능을 수행하는 스위칭부(10)와; 브로드캐스트 도메인을 정의하는 VLAN, 가상의 ARP 요청 메시지를 생성하여 서로 다른 VLAN에 존재하는 호스트의 2계층 주소(MAC 어드레스)를 알아낼 수 있도록 프록시 에이알피(Proxy ARP)를 구동하는 씨피유(20)로 구성된다.

<22> 이때 프록시 에이알피(Proxy ARP)는 모든 VLAN에 속하는 가상의 한 포트를 부여 받으며 각 호스트는 하나의 VLAN에 속한다.

<23> 본 발명의 프록시 에이알피(Proxy ARP)는 상호 VLAN 트래픽의 목적지와 발신지의 IP 어드레스 및 MAC 어드레스를 저장하고, 발신지나 목적지의 단말로 반대쪽의 IP 어드레스와 MAC 어드레스를 가지고, 가상의 ARP 요청 패킷을 만들어 전송하여 해당 패킷을 수신한 단말이 반대쪽 단말로 직접 ARP 요청 패킷을 전달하도록 함으로써, 라우팅을 거치지 않고 2계층의 스위칭만으로 패킷이 전달될 수 있도록 한다.

<24> 이때, 프록시 에이알피(Proxy ARP)는 모든 VLAN에 속하는 가상의 포트를 할당 받는데, 가상의 ARP 요청 패킷을 생성하여 전송할 때 패킷의 송신 IP와 MAC 어드레스가 원래 발신지의 주소 정보를 담아 전송하므로 실제 발신지의 포트가 프록시 에이알피(Proxy ARP)의 포트로 바뀐 것으로 오인될 수 있다.

<25> 따라서, 프록시 에이알피(Proxy ARP)가 가상의 ARP 요청 패킷을 송신할때는 스위치의 포트 무빙(port moving) 감지 기능이 디세이블(disable) 되어야 한다.

<26> 또한, 발신지 호스트가 ARP 응답(Response) 패킷을 받아 MAC 어드레스를 확보하고, 실제 유니캐스트(Unicast) 패킷을 상호 VLAN간에도 스위칭이 되도록 해주어야 한다.

<27> 그럼, 상기 동작 과정을 도3의 예시도를 참조하여 보다 구체적으로 설명한다.

<28> 일단, MAC 어드레스가 임의의 포트 x에 연결되어 있는 발신지 호스트가 다른 VLAN에 속하는 호스트로 데이터를 전송하기 위해 ARP 요청 패킷을 브로드캐스팅

한다. 이때, 발신지 호스트의 MAC 어드레스가 포트 x에 연결되어 있음이 MAC 테이블에 등록된다.

<29> 다음, 모든 VLAN에 속하는 프록시 에이알피(Proxy ARP)는 발신지 호스트로부터 ARP 요청 패킷을 수신하고, 발신지 호스트의 MAC 어드레스와 IP 어드레스를 담아 가상의 ARP 요청 패킷을 만들어 전송한다.

<30> 이때, 발신지 호스트가 프록시 에이알피(Proxy ARP)가 속하는 포트(z)에 연결된 것으로 생각되지 않도록 스위치의 포트 무빙 감지 기능을 디세이블(disable) 시킨다.

<31> 다음, 목적지 호스트는 ARP 요청 패킷에 자신의 MAC 어드레스와 IP 어드레스를 담아 응답한다. 목적지 호스트의 MAC 어드레스가 포트 y에 연결되어 있음이 MAC 테이블에 등록된다.

<32> 따라서, ARP 응답 패킷은 스위칭부를 통해 발신지 호스트로 직접 전달된다. 다음, 데이터 패킷이 MAC 테이블에 등록된 정보를 사용하여 스위칭부를 통해 유니캐스트된다.

### 【발명의 효과】

<33> 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명 가상 에이알피 패킷을 이용한 프록시 에이알피 동작 방법은 상호 VLAN 트래픽에 대하여 전달 지연 시간을 줄이고, 상호 VLAN 트래픽을 처리하기 위해 CPU를 사용하지 않도록 함으로써, 상호 VLAN상에서 전달 되는 다양한 멀티미디어 트래픽에 대한 처리 성능을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

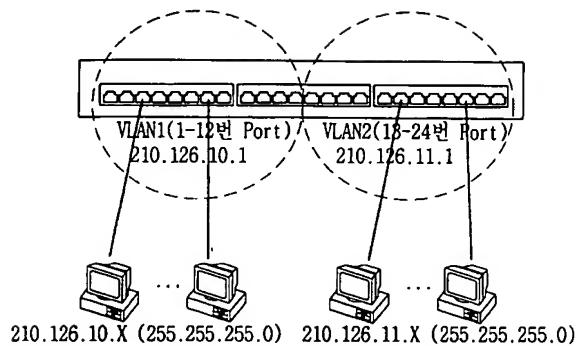
임의의 포트를 MAC 어드레스로 하는 발신지 호스트가 ARP 요청 패킷을 브로드캐스팅하는 제1단계와; 상기 발신지 호스트로부터 ARP 요청 패킷을 수신한 프록시 에이알피(Proxy ARP) 서버는, 자신의 MAC 어드레스가 아닌 발신지 호스트의 MAC 어드레스와 IP 어드레스를 소오스로 하는 가상 ARP 요청 패킷을 만들어 목적지 호스트로 전송하는 제2단계와; 상기 가상 ARP 요청 패킷을 수신한 목적지 호스트는 ARP 응답 패킷에 자신의 MAC 어드레스와 IP 어드레스를 담아 스위칭부를 통해 발신지 호스트로 직접 응답하는 제3단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 가상 에이알피 패킷을 이용한 프록시 에이알피 동작 방법.

**【청구항 2】**

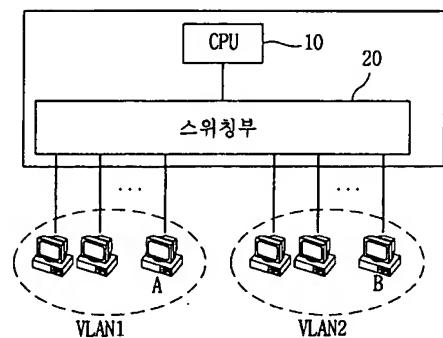
제1항에 있어서, 상기 가상 ARP 요청 패킷을 전송하기 위해서는 발신지 호스트가 프록시 에이알피(Proxy ARP)가 속하는 포트에 연결된 것으로 오인되지 않도록 하기 위해 스위치의 포트 무빙 감지 기능을 디세이블(disable)시키는 것을 특징으로 하는 가상 에이알피 패킷을 이용한 프록시 에이알피 동작 방법.

## 【도면】

【도 1】



【도 2】



【도 3】

